REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE
Vol. 20, nº 2. — Mars 1912.

REISE VON Dr. J. CARL IM NÖRDLICHEN CENTRAL-AFRIKANISCHEN SEENGEBIET

# Ostafrikanische Nacktschnecken

VON

**Dr. H. SIMROTH**

in Leipzig.

Hiezu Tafel 3 und 4.

Das Gebiet, in dem Herr Dr. CARL hauptsächlich sammelte, fällt fast mit dem zusammen, aus dem ich früher eine Anzahl von Herrn Dr. STUHLMANN erbeuteter Nacktschnecken beschrieb[1]. Ich habe daher eine gute Unterlage zum Vergleich. Das Stück, welches jetzt noch von Daressalam dazu kommt, ist eine völlig unentwickelte jugendliche Vaginula, deren nähere Bestimmung ausgeschlossen erscheint.

Wie damals, handelt es sich auch jetzt um die zwei Familien der rein afrikanischen Urocycliden und der circumaequatorialen Vaginuliden oder Veronicelliden. Auch die Gattungen sind dieselben, nämlich drei Urocycliden, die ich früher aufstellte: *Atoxon*, *Trichotoxon* und *Bukobia*, sowie *Vaginula* oder *Veronicella*. Der Hauptanteil der Novitäten entfällt, wie zu erwarten, auf *Vaginula*, das jedenfalls uralte Genus, vielleicht das älteste

[1] SIMROTH, *Nacktschnecken*. In: STUHLMANN, *Die Tierwelt Ost-Afrikas*, 1895.

und ursprünglichste unter den Pulmonaten schlechthin, dem Zeit genug zur Verfügung stand, um sich in eine grosse Zahl von Arten aufzulösen, von denen wir bis jetzt sicherlich erst den kleineren Teil erkannt haben.

## A. Familie **Urocyclidæ.**

Limax-ähnlich. Aeusserlich durch die tiefe und grosse Schwanzdrüse, innerlich durch die erhebliche Trennung der beiden Lebergänge und durch die beiden Anhänge des Epiphallus unterschieden, einen kleinen kugligen Kalksack am proximalen und ein langes Flagellum am distalen Ende.

Auf weitere Unterschiede, die starke Faltenbildung im Ureter, die schärfere Umrandung des vascularisierten Atemareals in der Lungenhöhle u. dergl. möchte ich mich hier nicht wieder einlassen, sondern mich mehr auf die systematisch-faunistische Seite beschränken.

### Gen. *Atoxon* Srth.

Genitalorgane ohne Anhänge.

#### 1. *Atoxon Carli* n. sp.

(Taf. 3, Fig. 1, A—C.)

Busu (Busoga), Uganda. 3 Stück.

Die 3 Exemplare messen 4cm,5, 3cm,6 und 2cm,7. Die beiden kleineren sind schlank und unreif, das grössere robust und voll entwickelt. Die Zeichnung ist sehr gleichmässig graubraun, nach dem Rücken zu gedunkelt, mit zunehmendem Alter etwas kräftiger. Dazu kommt eine etwas dunklere, scharf und typisch ausgebildete Stammbinde auf Mantel und Rücken. Individuelle Unterschiede zeigen sich in verschiedener Pigmentkonzentration, die namentlich beim mittleren Stück zu braunen Spritzflecken auf den Seitenteilen des Mantels und zu feinen braunen Linien ent-

lang der Rückenfurchen führt. Der Mantel hat die beiden Einkerbungen neben seiner hinteren Spitze sehr deutlich ausgeprägt. Das Mantelloch, dem Gang der Schalentasche von *Limax* entsprechend, steht bei allen offen, längsoval von 1—2cm Länge.

Dem Aeusseren nach würde ich die Art mit dem *Atoxon tæniatum* vereinigen, das ich aus dem Gebiete beschrieben habe (l. c., S. 8). Doch dagegen spricht die Anatomie.

Zunächst ist es allerdings ein unbedeutendes Merkmal, das indes doch wohl spezifische Trennung nötig macht. Bei *A. tæniatum* ist die Bursa copulatrix kurz gestielt, dagegen in einen Zipfel ausgezogen, wie beim *Arion circumscriptus* etwa. In der vorliegenden Form (Fig. 1) aber ist die Bursa lang gestielt, selber aber rundlich-oval. Nach anderen Gattungen zu urteilen, muss wohl die Differenz genügen, um die Begattung zwischen Tieren mit der verschiedenen Ausbildung der Genitalenden zu verhindern, und darin liegt doch noch immer, so lange nicht ganz umfassende Beobachtungen vorliegen, das Hauptmoment, welches die Arten trennt. Ueber einige andere Punkte kann ich keine Vergleiche anstellen, weil ich früher ihre Bedeutung noch nicht beachten gelernt hatte. Inzwischen haben namentlich die Studien an insularen Urocycliden gezeigt, wie scharf die feinere Ausprägung der Genitalenden scheinbar übereinstimmende Formen zu scheiden vermag. Man wird kaum zweifeln dürfen, dass eine genauere Nachuntersuchung des *A. tæniatum* weitere Unterschiede aufdecken wird in den Einzelheiten, die ich jetzt noch anführe. Der Oviduct ist zunächst nach seiner Abspaltung vom Samenleiter eng, und so schlägt er sich auf eine kurze Strecke zurück, um nach abermaliger Umbiegung ein erweitertes Endstück zu bilden, dem vermutlich bei der Bildung der Eihüllen eine besondere Aufgabe zufällt. Die Vagina hat dicke, drüsige Wände und ist durch eine Anzahl kurzer Muskeln beiderseits an die Leibeswand geheftet. Der

Penis bildet ein gewundenes, langes Rohr, das schon dem freien Auge eine dicke äussere Ringmuskelschicht verrät. Unten setzt sich das Rohr schräg gegen die Penisscheide ab, die viel dünnere, schlaffe Wände hat (1 B). In diese Scheide hinein ragt eine kuglige Glans mit seitlicher Oeffnung (1 C). Es ist wohl selbstverständlich, dass die Glans bei der Copula die Spitze des hervorgestülpten Penis bildet.

## 2. *Atoxon lineatum* Srth.

(Taf. 3, Fig. 2, A und B.)

Ich beschrieb früher (l. c., S. 10) eine Art von *Atoxon*, die dem *A. tæniatum* sehr nahe steht, mit derselben braunen Stammbinde, bei der indes die Farbe ausserdem entlang den Rückenfurchen in feinen, oft unterbrochenen Linien entlang zieht. Da schon bei dem *A. tæniatum* einzelne Exemplare mit solcher Zeichnung vorkommen, wie es ebenso vorhin vom mittleren Stück des *A. Carli* angegeben wurde, so lag es nahe, die Spezies zusammenzuziehen. Davon hielt mich ein Doppeltes ab, einmal die hohe habituelle Uebereinstimmung aller Stücke vom gleichen Fundort, sodann der Umstand, dass die Exemplare von *A. lineatum*, wiewohl reichlich von dem Umfange erwachsener *A. tæniatum*, noch ganz unreif waren und anatomisch nur eben die Zugehörigkeit zur Gattung festzustellen erlaubten.

Diese Lücke wird jetzt, wie mir scheint, glücklich ausgefüllt durch ein Paar Exemplare, die Herr Dr. Carl auf der Insel Bussiro bei Bukoba im August 1908 auf Sträuchern erbeutete.

Die Zeichnung ist typisch. Das grössere, ziemlich robuste Stück von fast 5$^{cm}$ Länge erwies sich als völlig reif. Die grössten Stücke, die Stuhlmann fand, waren etwas über 4$^{cm}$ lang und keineswegs besonders schlank. Möglicherweise liegt die Ursache der verschiedenen Reife in der Jahreszeit. Stuhlmann sammelte die Schnecken Mitte März, Dr. Carl im August. Freilich ist es nicht eben leicht, den scheinbar nahe liegenden

Grund anzuerkennen, da doch verwandte Arten zu beiden Jahreszeiten in reifen und unreifen Stücken vorkommen. Man kann wohl hinzufügen, dass die Setzzeit für Grosswild in Afrika nach neueren Angaben sehr unregelmässig ist, so dass sich in den verschiedensten Monaten junge, neugeborene Tiere beobachten lassen.

Anatomie.

Das allgemeine Bild der Genitalorgane ist das für die Gattung typische (Fig. 2). Die einzelnen Verhältnisse bieten viele Besonderheiten. Die endständige Erweiterung des Oviducts, die vermutlich als Nidamentaldrüse dient, ist kurz birnförmig. Viel auffälliger ist die Länge und Schlankheit des Epiphallus und namentlich des Penis, der selbst im einzelnen wieder manichfach gestaut und geschlängelt ist, ähnlich einem Zwittergang. Der Bursagang ist schlank und geknickt, und führt in eine noch weit längere Bursa copulatrix, die voller Spermatophoren war, nicht weniger als 7 oder 8, wahrscheinlich aber mehr. Die Zahl liess sich nicht genau feststellen, weil die zuerst eingeführten bis auf den Endfaden aufgelöst waren. Die vollständige Spermatophore war mindestens 4$^{cm}$ lang, korkzieherartig gewunden, schlank nach beiden Seiten verjüngt und zugespitzt, doch so ungleich, dass die eine Hälfte weit dünner war als die andere, die das Sperma enthielt, während sie selbst den dickwandigen Endfaden darstellt. Die Patronen waren ganz in die Bursa hineingeschoben, der Gang enthielt nichts mehr davon. Durch das Ineinanderschieben der Spermatophoren war ein dichtes Gewirr entstanden, das die Trennung der einzelnen erschwerte. Der Penis ist wesentlich anders gebildet als der der vorigen Art. Der untere Teil umschliesst ein enges Rohr, das im Inneren kräftige und ziemlich dichte Längsfalten trägt. Sie zieht bis ins äusserste Ende hinunter, wo das Innenrohr an der Grenze des kurzen Atrium genitale endigt. Bei der Enge des Innenrohrs wurde nicht festgestellt, ob etwa weiter oben im Inneren noch eine

Glans folgt. Jedenfalls genügt das Beobachtete vollständig, um die Eigenart der Species zu erweisen.

Nicht unterdrücken möchte ich die Bemerkung, dass das kleinste Stück von 3cm für das geübte Auge einen etwas abweichenden Habitus hat; die Binde tritt sehr wenig hervor, die Grundfärbung ist dunkel und trüber. Das Stück ist etwa halbreif; möglich, dass es der Vertreter einer besonderen Art ist. Doch schien mir das Material zur Entscheidung der Frage unzureichend.

### Gen. *Bukobia* Srth.

Genitalorgane mit einer rudimentären Pfeildrüse ausgestattet, die sich mit dem Oviduct verbindet.

### 3. *Bukobia picta* Srth.

(Taf. 3, Fig. 3, A—C.)

1 Stück, mit den letzt beschriebenen erbeutet.

Das Stück stimmt genau mit der Schilderung der Originalspecies (l. c., S. 11) überein. Dass die Grundfärbung dunkler und schmutziger ist, hat keine Bedeutung, denn das hängt oft ganz von der Nahrung ab, die das Tier gefressen hat. Sie wird, wie das Chlorophyll, häufig durch den Alkohol ausgezogen, und der Extrakt durchtränkt und färbt dann die ganze Haut. Aber die dunkelbraune Stammbinde, derb und unregelmässig ausgebildet, ist scharf ausgeprägt, und grobe rundliche Flecken sind sowohl ober- als unterhalb der Binde unregelmässig zerstreut.

Anatomie.

Ich gebe ein Paar Ergänzungen zur früheren Beschreibung (Fig. 3). Die kurze Pfeildrüse hat hinten einen Blindzipfel und wird noch durch einen Retraktor an dem Boden der Leibeshöhle befestigt. Der verhältnismässig kurze Penis ist distal erweitert, der Oviduct hat die distale Anschwellung wie die *Atoxon*-Arten, doch ohne den scharfen Absatz. Die Bursa ist lang und schlank

und somit kaum vom Bursagange zu trennen. Sie enthält eine Patrone, deren schraubige Windungen die Form der Bursa bestimmen, denn deren zarte Wand schmiegt sich ihr eng an. Die erweiterte Penisstelle hat innen unregelmässige, ziemlich derbe Falten (B). Die Pfeildrüse enthält eine starke kummetartig zuzammengekrümmte Falte, die sich bis in den Blindzipfel erstreckt, ohne dass er durch eine besondere Struktur gekennzeichnet wäre. Die einander zugekehrten Flächen des Kummets tragen dichte und tiefe Furchen, besonders die äussere Falte hat die Furchen sehr dicht und fein. Sie ragt über das Kummet hinaus und reicht durch das Atrium bis nahe an den Porus genitalis.

### Gen. *Trichotoxon* Srth.

Genitalorgane mit grossem Pfeilsack.

#### 4. *Trichotoxon maculatum* Srth.

(Taf. 3. Fig. 4, A—E.)

9 Stück von Busu (Busoga). Februar 1909.

Die Tiere stimmen durchaus mit meiner Beschreibung (l. c., S. 7) überein. Höchstens sind sie etwas besser konserviert und daher klarer in der Grundfarbe, an den Seiten blasser und die dunklen Flecken lebhafter braun. Doch sie können sehr wechseln, so dass sie bald ganz verschwinden oder doch kaum sich herausheben, bald in ganz verschiedener Anzahl ohne alle Regelmässigkeit, namentlich über den Rücken und an den Seiten, weniger auf dem Mantel zerstreut sind.

Der Mantel hat eine charakteristische Struktur, die allerdings wenig grell hervortritt. Während er bei anderen Arten in gekielte kurze Runzeln zerfällt, ist er hier in feine polygonale Runzeln gegliedert, deren jede durch sekundäre Furchen sternförmig gezeichnet ist (Fig. 4, B). Der Mantelporus ist im allgemeinen geschlossen, so dass er ohne Präparation überhaupt nicht

hervortritt. Bei einem Exemplar (Fig. 4, C) war er dagegen weit offen geblieben, so dass die Schale mit ihrem verdickten Apex frei zu Tage lag. Eigentümlich ist dabei die unregelmässige Umrandung des Porus, und sie wird um so auffälliger, als auch die Mantelfläche in seiner Umrandung blass war und der Skulptur entbehrte, mit allmählichem Uebergang in die eben beschriebene feine Furchung. Dabei war dieses glatte Feld auf derselben rechten Seite, nach der sich der Porus erweiterte, beträchtlich verbreitert. Ich bin ausser Stande, eine wahrscheinliche Ursache für die Abnormität herauszufinden.

Ein Paar Tiere waren in Copula gefangen, wie die noch etwas herausgepressten Begattungswerkzeuge beweisen. Diese Stücke zeigten einen starken Defekt vorn an der Mantelkappe, wo sich rechts vorn die Convexität ihres Umrisses nicht normal nach vorn, sondern nach hinten kehrte, also ein regelrechter Ausschnitt (Fig. 4, A). Es unterliegt keinem Zweifel, dass der Verlust durch die Radula des Partners im Vorspiel bewirkt wurde, womit diese Merkwürdigkeit, die ich auch bei anderen Nacktschnecken, und zwar grossen Formen mit besonders ausgeprägten Begattungswerkzeugen, wie *Limax maximus* und grossen *Paralimax*-Arten, feststellen konnte, nunmehr auch auf die Urocycliden übergreift. *Trichotoxon* ist ja in Bezug auf die Ausbildung der Begattungsorgane die höchste Steigerung innerhalb der Gastropoden schlechthin.

Anatomie.

Die Pfeildrüse, die hier zum Pfeilsack wurde, ist bei der Gattung bekanntlich zwischen das Atrium genitale, das den Penis aufnimmt, und die Vagina eingeschaltet, ähnlich wie die echte, noch sekretorisch wirkende Pfeildrüse etwa der atlantischen *Vitrina*. Nur hat die sekretorische Funktion hier zur Bildung von Pfeilen geführt, die als Reizorgane wirken, ohne aber ausgeworfen und erneuert zu werden, wie bei den Heliciden. Dazu ist schon ihre Struktur zu sehr gefestigt, die drei-

kantige Spitze und der borstige Conchinüberzug des Schaftes. Unaufgeklärt bleibt auch jetzt noch die Bildung der Pfeile, die zwischen starken Muskeln liegen, aber nur an der Basis festsitzen. Es ist wohl anzunehmen, dass zwischen Pfeil und Conchinlage eine Epithelschicht existiert, welche die Abscheidung besorgt. Doch ist ja auf diesem Gebiete noch so manches Rätsel ungelöst.

Der Anzahl der Pfeile nach — es sind zwei Paare vorhanden — gehört *Tr. maculatum* zur Untergattung *Diplotoxon* Srth. Ich gebe die Anatomie der Genitalien, da sie von der Art noch nicht abgebildet sind (Fig. 4). Weitere Erklärungen sind wohl überflüssig, sie ergeben sich aus den Bezeichnungen der Teile. Im Pfeilsack, in dem nur das eine Paar Pfeile freigelegt ist, fallen die starken Ringwulstbildungen der distalen Hälfte auf. Man könnte sie geradezu unter die Merkmale der Gattung aufnehmen.

Zu beachten ist ferner etwa die Erweiterung an dem kurzen Oviduct, welche als Nidamentaldrüse dienen dürfte, die kuglige Bursa, die durch ein Ligament am Spermoviduct befestigt ist, mit dem langen Bursagange u. dergl. m.

## B. Familie **Vaginulidæ**.

### Gen. *Vaginula (Veronicella)*.

So gleichmässig die Arten nach ihrem Aeusseren und nach der allgemeinen inneren Anlage, so schwierig ist ihre scharfe Charakterisierung und noch mehr ihre Gruppierung. Ich habe noch immer, wie Semper, die Genitalorgane der Einteilung zu Grunde gelegt, aber nicht nur die männlichen, sondern auch die hermaphroditischen in der Umgebung des weiblichen Porus. Ebenso wichtig scheint aber vielleicht die Ausbildung der Fussdrüse, nur dass ihre Unterschiede oft noch schwieriger festzu-

legen und scharf zu umschreiben sind. Die Differenzen in der Gruppierung der Nervenstämme, auf die ich früher hinwies, in den Umrissen der Niere, wo sie SARASINS zeigten, die feinen Unterschiede in der Hautskulptur und den Hautdrüsen habe ich zumeist bei Seite gelassen oder nur oberflächlich berührt, teils aus Mangel an Zeit, teils an Material. Denn man kann dann mit den Sektionen eines einzelnen Stücks unmöglich auskommen. Unumgänglich für die allgemeine Bestimmung sind und bleiben die allgemeinen Körperproportionen, die man durch genaue Messungen festzustellen hat. Aber auch sie haben nur sehr beschränkten Wert, denn oft erweisen sich Formen, die man nach den Massverhältnissen, nach Skulptur, Färbung und Zeichnung für nächstverwandt hält, so dass man sie in eine Art zusammenbringen möchte, innerlich als ganz verschieden. Vorläufig lässt sich weiter nichts tun, als die Arten so zu charakterisieren, dass sie auch in Zukunft mit Bestimmtheit wieder erkannt werden können, was von den früher beschriebenen Arten, denen sich neuere anschliessen, bekanntlich nicht gilt. Gieng doch SEMPER in seiner Monographie der Familie (im Philippinen-Werk) so weit, dass er die alten Namen gar nicht beachtete, sondern neue schuf, wenn nur eine Beschreibung nach dem Aeusseren vorlag.

Vermutlich sind alle 4 Formen, wiewohl zum Teil unreif, neue Arten; ja es ist möglich, dass sich unter der einen wieder 2 verschiedene Species verbergen.

### 5. *Vaginula atrolimbata* n. sp.

(Taf. 4, Fig. 5, A—I.)

1 Stück. Maruccu bei Bukoba. März 1909.

Die Schnecke hat viel Aehnlichkeit mit der *Vag. æquatorialis*, die ich aus demselben Gebiete beschrieb (l. c., S. 18). Der Habitus ist derselbe und nahezu die Färbung. Unter Habitus könnte man wohl verstehen den Umriss, d. h. die Form des

Perinotums, die Breite der Sohle und den Querschnitt des Körpers. Namentlich das letzte Element kann von Bedeutung sein, da bald bei flacherem Rücken das Hyponotum steil abfällt, bald und zwar meistens die Unterseite abgeflacht und das Notum gewölbt ist. Zwischen den Extremen schwanken die Gestalten hin und her. Erwähnenswert wäre wohl noch die Form des Perinotums, das bisweilen als flachere Leiste ringsum läuft, meist allerdings nur die trennende Kante ist zwischen Notum und Hyponotum. Auch die geringsten Schwankungen in Form und Lage der Afterspalte können zu guten Merkmalen werden, und früher wies ich darauf hin, dass gewöhnlich von einer Serie der gleichen Art alle Exemplare denselben Retraktionszustand des Kopfes zeigen, so dass man ihn in den äussersten Fällen entweder ganz ausgestreckt findet und den Kiefer sieht oder aber nur eine Spalte zeigt, wohin sich der Kopf geborgen hat, wieder natürlich mit allen möglichen Zwischenstufen. Im allgemeinen trifft auch jetzt noch eine solche Uebereinstimmung zu, da sie vermutlich auf gleicher Empfindlichkeit des Nervensystems und gleicher Entwicklung der Retraktoren beruht. Doch brachte erweitertes Material mancherlei Ausnahmen, so dass dieser Punkt nicht zu sehr in den Vordergrund zu schieben sein dürfte.

Färbung und Zeichnung sind ähnlich wie bei *Vaginula æquatorialis* der STUHLMANN'schen Sammlung (l. c., Fig. 16), oben grau-schwarz, unten heller, die Sohle hell, seitlich schwarz gerandet, was der Name ausdrücken soll. (Bei *V. æquatorialis* ist die Sohle gleichmässig gedunkelt). Das Notum ist fein granuliert, graue Wärzchen auf hellerem Grunde; dazwischen etwas grössere schwarze Flecken. Rings am Perinotum nadelstichartige Drüsenöffnungen, aber in wenig regelmässiger Folge. Das Perinotum steht als eine Art Leiste ringsum ab und war in mittlerer Höhe, so dass Rücken und Sohle etwa gleich weit von seiner Ebene entfernt sind. Der Kopf ist völlig ausgestreckt, ebenso streckt sich die Schnecke gerade in die Länge, ohne Krümmung.

worin sie sich wieder an die früher beschriebene Art anschliesst. Der After liegt als weite, reichlich halbkreis- oder halbmondförmige Spalte nur wenig unsymmetrisch nach rechts verschoben über und hinter dem Sohlenende auf der Unterseite des Hyponotums.

Die Maasse sind folgende:

| | |
|---|---|
| Länge der ganzen Schnecke . . . . . . | 4cm,1; |
| Länge des Notums . . . . . . . . . | 3cm,8; |
| Breite der Schnecke . . . . . . . . | 1cm,2; |
| Breite der Sohle . . . . . . . . . | 0cm,31; |
| Entfernung des weiblichen Porus von vorn . | 4cm,1: |
| » » » » » hinten | 1cm,4. |

Der weibliche Porus ist von der Mantelrinne um den fünften Teil der Breite des Perinotums entfernt. Sucht man nach charakteristischen Verhältnissen, so bietet sich entweder der Quotient zwischen Länge und Breite des Notums: $\frac{L}{Br} = \frac{3,8}{1,2} = 3\,^1/_6$, oder das Verhältnis zwischen der Länge und der Sohlenbreite: $\frac{L}{S} = \frac{3,8}{0,31} = 12\,^1/_4$. Vielleicht geben beide Quotienten zusammen eine gute Anschauung, wenn man hinzufügt, dass der Gesamtumriss weniger oval ist, dass vielmehr die Seitenränder einander parallel ziehen.

Anatomie.

Beachten wir möglichst viel Einzelheiten!

Am Intestinalsack bildet ein Darmschenkel quer herüber die vordere Begrenzung. Die Leber hält sich scharf dahinter.

Die Speicheldrüsen sind grob flockig, manche der flachen Follikelsäcke erscheinen ziemlich lang gestielt und werden durch Pfeildrüsenschläuche auseinandergedrängt.

Der Oesophagus ist ziemlich lang und scharf gegen den Kropf abgesetzt, indem sich hier der Darm plötzlich auf einer Seite erweitert. Der stark muskulöse Magen (Fig. 5, C) ist von links

her eingedrückt zu einer Spalte, zwischen den beiden ersten Darmschenkeln mündet die Vorderleber breit ein, die Hinterleber dagegen mit engerem Gange in den Grund des Magenstiefels.

Die Fussdrüse (Fig. 5, B) ist ein relativ langer, blasser, gekrümmter Schlauch, dessen Blindende, wie innerhalb der Familie die Regel, unterhalb der Pedalganglien liegt, d. h. am vorderen Ende der Aorta oder Arteria cephalica, wo sie sich in die einzelnen Arterien aufteilt. Unter « blass » ist bei dieser Drüse die Farbe gewöhnlichen, unpigmentierten Gewebes zu verstehen, wie sie wohl gewöhnlichen Schleimzellen zukommt, ohne Differenzierung undurchsichtig weisser Partieen, die eine besondere Umbildung einzelner Drüsenteile verraten. Die Mündung der Fussdrüse ist ein einfacher Querspalt zwischen Kopf und Sohle, womit zugleich deren scharfer vorderer Abschluss bezeichnet wird. Ihr Vorderrand scheint sich nicht unter der Schnauze strecken und verlängern zu können.

Das wichtigste sind wohl wieder die Genitalorgane, die hier bei dem erwachsenen Zustande ein befriedigendes Bild gewinnen liessen. Die weiblichen Drüsenanhänge, die im allgemeinen bei der Familie wenig zu differieren scheinen, habe ich nicht über ihre Umrisse hinaus verfolgt (Fig. 5, D). Die Zwitterdrüse ist gut entwickelt, wenn auch wohl über den bei der vorangehenden männlichen Reife erreichten Umfang hinweg und wieder verkleinert. Der Zwittergang sehr stark geschlängelt, ohne dass ich darauf geachtet hätte, ob gegen das distale Ende eine besondere Vesicula seminalis als kleines Blindsäckchen, das am ehesten als Receptaculum seminis gilt, ausgebildet ist. Die Eiweissdrüse ist relativ klein. Die Windungen des für sich zusammengeknäuelten drüsigen Eileiterabschnittes, für den wohl der Name Uterus beibehalten werden kann, habe ich nicht entwirrt. Die geringen Unterschiede, die hier vorkommen, haben bis jetzt noch keine taxonomische Beachtung gefunden. Endlich geht ein langer

schlanker Oviduct zum weiblichen Porus. Hier sitzt die Bursa copulatrix als eine längliche Tasche, die oben durch ein Bindegewebsband an den Eileiter geheftet ist (Fig. 5, E li), an einem Stiele oder Gange von etwa gleicher Länge, in den sie sich continuierlich verschmälert. Die weiblichen Organe münden unmittelbar da, wo der Enddarm in den Mantel übertritt (Fig. 5. E). Das Vas deferens nimmt zunächst die sehr starke, derbe Prostata auf, eine Drüse, die hier dieselbe schlanke Zipfelform hat wie die Eiweissdrüse, aber diese beträchtlich an Grösse übertrifft. Nachher teilt sich der Samenleiter. Die Aeste gehen unter sehr spitzem Winkel nebeneinander hin bis zum weiblichen Porus, wo das normale Vas deferens in das Integument eintritt und nach dem Penis weiterzieht, während der andere Ast sich zurückschlägt und am Blasenstiel hinaufläuft, in den er etwa am Beginn der Bursa unter allmählichem Verstreichen der Kontouren eintritt. Irgend welche besondere Erweiterungen oder Drüsenanhänge kommen dabei nicht vor. Der langatmige Name Canalis receptaculo-deferentinus, den Plate dem Gange gegeben hat, wird hinfällig, wenn wir mit Brüel die Blase nicht mehr als Receptaculum, sondern ihrer wahren Funktion nach als Bursa bezeichnen. Man könnte ihn vielleicht kurz Canalis junctor nennen, oder den Bursa-Samenleitergang. Die männlichen Organe zeichnen sich durch den kleinen Penis aus, gegenüber der viel grösseren Pfeildrüse. Da muss allerdings wohl bemerkt werden, dass die Bezeichnung des Penis so unsicher ist, wie die der Pfeildrüse. Nimmt man die retrahierte Rute, dann erblickt man nach mancher Terminologie nur die Penisscheide, in der im Innern erst der Penis liegt. Man kann aber wohl die Scheide ebenso gut als Præputium und den Penis als Glans, d. h. als vorderes freies Ende des Samenleiters gelten lassen. Eine besondere Schwierigkeit besteht noch in der am vereinzelten Objekte oft unsicheren Feststellung, wo sich die Scheide basal an das Vas deferens heftet. Manchmal gelingt es, die Glans oder die innere

eigentliche Rute bis zur Basis der Scheide, also bis zum Insertionspunkt des Samenleiters, frei herauszuziehen oder doch durch Spaltung der Scheide frei zu legen; aber es bleibt meist ungewiss, ob dabei Gewebszerreissungen vorkommen oder nicht. Hier könnte bloss eine Schnittserie die wahre Umschlagstelle des inneren Epithels der Penisscheide und Glans feststellen, was natürlich bei der Art faunistischer, oft auf Einzeltiere angewiesener Arbeit vollkommen ausgeschlossen ist. Mir scheint daher, dass Exaktheit der tatsächlichen Angaben wichtiger ist, als die Diskussion über die Bezeichnungen, so wünschenswert es auch sein mag, sich durch eine genaue nomenklatorische Terminologie die Beschreibung zu erleichtern und abzukürzen.

Man sieht zunächst folgendes: Eine grosse Pfeildrüse trägt 4 lange und 7 oder 8 kaum halb so lange Pfeildrüsenschläuche, von welchen letzteren einer am Ende dichotomisch geteilt ist (Fig. 5, F). Die langen Schläuche sind natürlich am meisten zusammengeknäuelt. Sie schlagen sich in der Hauptsache über den Oesophagus und Schlundkopf hinüber und schieben sich zwischen die einzelnen Lappen der rechten Speicheldrüse, deren Aufteilung in geteilte Follikel (s. o.) sie wohl zum guten Teil erst bedingen. Rechts vorn sitzt der Pfeildrüse ein minimaler Penis an, birnförmig und basal verengert, gleichsam gestielt (Fig. 5, G). Das Vas deferens, so weit es frei in der Leibeshöhle liegt, ist dünn und relativ kurz und fein geschlängelt. Ein gemeinsamer Penisretraktor entspringt mit zwei Wurzeln und teilt sich nachher wieder in die beiden Aeste für die Pfeildrüse und den Penis. Die Pfeildrüse, d. h. der vordere gemeinsame Schlauch, den man auch als Pfeildrüsenscheide bezeichnen könnte, wird von der konischen Papille ausgefüllt, deren Basis die einzelnen Pfeildrüsenschläuche aufnimmt. Meiner Erfahrung nach durchziehn die Schläuche unter starker Verjüngung überall innerhalb der Gattung die ganze Papille bis zur Spitze, wo sie auf engstem Raum nebeneinander, aber voneinander unabhängig ausmünden. Der Penis endlich ist

so zu deuten, dass der Stiel an das Vas deferens festgeheftet ist und dass nur der vordere kurze, birnförmig erweiterte Teil als Penisscheide zu gelten hat. Sie enthält den eigentlichen feinen, schlanken, in der distalen Hälfte schraubig gewundenen und zugespitzten Penis oder die Glans (Fig. 5, H und I). Zu betonen dürfte sein, dass der Samenleiter den Penis gerade durchzieht, ohne sich innerhalb desselben nochmals aufzuknäueln, wie es bei manchen Arten vorkommt. Endlich noch die Angabe, dass das gemeinsame Endrohr von Penisdrüse und Penis rechts vorn in den Spalt der Fussdrüse, also gewissermassen auch in die Fussdrüse selbst mündet, man konnte von vorn und aussen die Penisspitze im äussersten rechten Winkel des Spaltes erblicken.

### 6. *Vaginula insularis* n. sp.

(Taf. 4, Fig. 6, A—F.)

3 Stück. Insel Bussiro bei Bukoba.

Die drei ziemlich kleinen Tiere stimmen zwar im allgemeinen überein, bei allen sind die 4 Tentakel sichtbar; aber die Zeichnung und Färbung ist bei dem einen abweichend, wenn auch auf der gleichen Grundlage. Und da dieses Stück auch einen etwas anderen Habitus hat, insofern als es oben mehr abgeflacht erscheint und das Perinotum etwa in halber Höhe herumläuft, gegenüber einer tieferen Lage bei den anderen, so ist es nicht ausgeschlossen, dass sich hier zwei einander sehr ähnliche Arten unter dem gleichen Namen verbergen. Leider waren die Tiere noch mässig ausgebildet, nur bis zum Stadium der männlichen Reife höchstens. Dadurch wurde es zur Unmöglichkeit, eventuell vorhandene feinere Unterschiede im Innern klarzulegen, wie überhaupt die Beschreibung sich auf die notwendigsten Unterscheidungsmerkmale beschränken muss.

Die Schnecken sind im allgemeinen schlank oval, so dass die Seiten höchstens in der Mitte auf eine kurze Strecke parallel ziehen. Im Uebrigen ist es wohl angezeigt, die erstere Form mit

acherem Rücken von der gewölbteren zu trennen, sei es auch vorläufig nur als Varietäten *a* und *b*. Als Masse ergeben sich

| | für *a*: (1 Stück) | für *b*: (das grössere der beiden Stücke) |
|---|---|---|
| Länge des Notums | $2^{cm},5$ ; | $2^{cm},5$ ; |
| Breite des Notums | $0^{cm},9$ ; | $0^{cm},8$ ; |
| Breite der Sohle | $0^{cm},2$. | $0^{cm},2$. |

Der Längenquotient (Länge des Notums: Breite) ist bei *a* $= 2\,^7/_9$, bei $b = 3\,^1/_8$; der Sohlenquotient (Länge zu Sohlenbreite) beträgt bei beiden $12\,^1/_2$. Es mag dahingestellt bleiben, inwieweit die Differenz des ersten Index zur Artenscheidung verwertet werden darf.

Die Lage des weiblichen Porus war von aussen noch nicht zu erkennen, trotz der männlichen Reife. Die Bestimmung mittels einer von innen her durchgestochenen Nadel ergab beinahe dieselbe Lage wie bei *Vag. atrolimbata.*

*a* ist vermutlich dunkler gefärbt und weniger gezeichnet als *b*. *a* ist auf dem Notum fast braunschwarz und lässt kaum noch etwas von hellerer Marbelung wahrnehmen, das Hyponotum (Fig. 6, A) ist einfarbig graubraun mit starker Dunkelung ringsum gegen das Perinotum. *b* hat einen heller ockerig braunen Rücken (Fig. 6, B), an dem eine dunklere Zeichnung etwas verschwommen den innerhalb der Familie so verbreiteten hellen Medianstreifen ausspart. Bei dem einen Stück konnte man wohl auch gegen die Seitenränder die dunkleren, unregelmässig begrenzten Flecken in je einer Längslinie sich häufen sehen, so dass eine gewisse Neigung zur Vierbindigkeit durchklang. Doch sind derartige Anklänge innerhalb der Gattung meist höchst unsicher und kommen eben über Andeutungen nicht hinaus. Das Hyponotum entspricht etwa dem Notum, nur dass die Zeichnung viel weniger hervortritt, die Flecken sind nur wenig dunkler als der Grund und ziemlich gleichmässig dicht verteilt. Die Sohle ist bei allen einfarbig und lebhafter ockerig als der übrige Grund.

Der After hat die gleiche Form und Lage wie bei *Vag. atrolimbata.*

Anatomie.

Der Darm bildet auch hier die vordere Umrandung des Eingeweideknäuels. Die Speicheldrüsen schienen nicht in der Form, wohl aber in der Farbe zu differieren. Bei *b*, die äusserlich viel dunkler ist, waren sie bräunlich, bei *a* dagegen blass, eine Beziehung zwischen Integument- und Drüsenfärbung, für die mir bisher keine Parallele bekannt geworden ist.

Auch die Fussdrüse ist der von *Vag. atrolimbata* ähnlich (Fig. 6, C).

Die Genitalien von *a* waren etwas mehr entwickelt, daher ich mich auf sie beschränke. An dem noch ganz unklaren Gesamtbilde (Fig. 6, D) fällt doch wenigstens die Grösse der Zwitterdrüse auf. Die weiblichen Wege sind, soweit drüsig, eben erst angelegt. Die Bursa copulatrix ist kuglig und ziemlich lang gestielt. Es gelang wenigstens die Feststellung, dass das Vas deferens unverzweigt bis zum weiblichen Porus verläuft. Ein Canalis junctor könnte höchstens von dieser Stelle aus seinen Ursprung nehmen.

Die männlichen Organe (Fg. 6, E und 6, F) zeigen ein ähnliches Verhältnis zwischen der grossen Pfeildrüse und dem kleinen Penis, wie bei *Vag. atrolimbata.* Höchstens ist die Pfeildrüse relativ noch etwas grösser und die Pfeilpapille etwas weniger schlank. Die Pfeildrüsenschläuche zerlegen sich noch viel schärfer in eine Gruppe von 4 langen und 3 oder 4 kurzen, mit viel stärkerer Differenz der Länge. Der eigentliche Penis oder die Glans ist schlank und von ganz ähnlicher Form, am Ende schraubig gedreht. Es blieb zweifelhaft, ob etwa die Scheide die äusserste Spitze abgetrennt hatte.

Wie die Beschreibung ergibt, steht die *Vag. insularis* der *Vag. atrolimbata* sehr nahe, worauf wir zurückkommen. Die Arten unterscheiden sich wesentlich in der Grösse und in der

Färbung und Zeichnung, Merkmale, die schlechterdings keine Verwechslung zulassen. Auch der Habitus der *Vag. atrolimbata* ist ein anderer, insofern als die parallelen Seitenränder das Bild einer viel schlankeren Schnecke ergeben. Die Längen- und Sohlenquotienten ergeben nur ganz geringe Unterschiede. Die Bedeutung der Zeichnung und Färbung, welche die sicher festgestellten Species so scharf trennen, erhöht wohl die Wahrscheinlichkeit, dass auch die beiden Varietäten der *Vag. insularis* künftig sich als selbständige Arten erweisen werden.

### 7. *Vaginula grisea* n. sp.

(Taf. 4, Fig. 7, A-G).

7 Stück. Busu (Busoga) Uganda.

Die Schnecken haben etwa die Grösse der *Vag. atrolimbata* und die Form der *Vag. insularis*, nur gestreckter, sie sind schlank oval. Das Notum ist entweder einfarbig bleigrau, oder es wird durch unregelmässig eingestreute, meist länglich schwarze oder dunkler graue Flecken unterbrochen. Das abgebildete Stück (Fig. 7, B) stellt das bunteste Exemplar dar. Wie meist, beruht die Fleckenbildung auch hier auf Pigmentkonzentration, wie sich aus ihrer helleren Umrandung ergibt. Das Hyponotum hat ungefähr dieselbe Farbe und bleibt ungefleckt, wohl ein Beweis, dass die Zeichnung des Rückens in irgend einer noch nicht aufgeklärten Weise mit seiner früheren Exposition zusammenhängt. Von unten gesehen, hebt sich das Perinotum als etwas lichterer Rand ab. Es ist, wie man auch ohne Querschnitt von aussen erkennt, durch besondere Drüsen ausgezeichnet, deren Oeffnungen, Nadelstichen gleich, in sehr gleichmässigen Abständen von zirka 1mm in einer Längslinie verteilt sind. Diese Drüsen haben offenbar eine besondere Bedeutung, vermutlich als Giftdrüsen. Ihre Regelmässigkeit entspricht ganz dem Bild, welches die Herren SARASIN von einem Embryo im Celebes-Werk nach einem Längsschnitt entworfen haben, nur dass ihre Zahl vermutlich mit der

postembryonalen Entwicklung beträchtlich steigt. Die breite Sohle hebt sich blass ab. Der Umstand, dass die Drüsen offen stehen trotz der Abtötung in Alkohol und trotz einer fast knorpelartigen Härte gerade dieser Art, welche auf eine hohe Entwicklung der Integumentmuskulatur hinweist, legt einen Gedanken nahe, nämlich den, dass die Poren zur Luftaufnahme und zur Atmung geöffnet sind, wie ich früher von der australischen *Vag. Hedleyi* anzunehmen mich veranlasst sah. Ich mag an dieser Stelle die Frage nicht wieder aufrollen.

Der Kopf ist durchweg so weit eingezogen, dass man höchstens noch die beiden unteren Tentakel von aussen wahrnimmt. Hier trifft die Regel (s. o.) wieder zu, so gut wie bei *Vag. insularis* durchweg alle 4 Fühler zu sehen waren. Der weibliche Porus liegt hier vor der Mitte, etwa um den dritten Teil der Breite des Hyponotums von der Fussrinne entfernt, als feine, hell umrandete Querspalte (Fig. 7, A). Höchst charakteristisch ist die Form des Afters; als ein breiter Spalt, knopflochartig, eng geschlossen, mit etwas verdickten, blassen Rändern, beginnt er über dem Fussrücken und zieht nach rechts herüber fast bis zum Perinotum. In Fig. 7, A ist das Sohlenende bereits ein wenig gewaltsam verschoben, in natürlicher Lage würde es den medianen Teil des Afters verdecken. Vielleicht ist hier die Bemerkung am Platze, dass die Bezeichnung After besser durch Kloakenöffnung zu ersetzen wäre; denn es ist bekannt genug, dass die Niere in den Enddarm mündet, gleichgültig, ob man deren Endabschnitt nach älterer Auffassung als Lunge deutet oder mit Pelseneer den Tieren jede Lunge überhaupt abspricht und sie lediglich auf Hautatmung verweist (s. o.) Ueber diese Dinge habe ich mich eben erst in der Pulmonatenbearbeitung für Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreichs geäussert. Jedenfalls spricht die Form der Afterspalte von *Vag. grisea* nicht für eine Trennung der Wege der auszuführenden Faeces und der einzuatmenden Luft.

Nun noch zu exakterer Festlegung die Maasse:

| | |
|---|---|
| Länge des Notums . . . . . . . . . . | $4^{cm}$,6. |
| Breite des Notums . . . . . . . . . . | $1^{cm}$,8. |
| Breite der Sohle . . . . . . . . . . . | $0^{cm}$,6. |
| Abstand des weiblichen Porus vom Vorderende | $1^{cm}$,8. |
| » » » » » Hinterende | $2^{cm}$,3. |

Die scheinbar zu geringen Abstände der weiblichen Geschlechtsöffnung vom Vorder- und Hinterende erklären sich teils aus der Wölbung des Notums, teils aus der starken ventralen Krümmung der Schnecken, die sich schwer und nur unvollkommen strecken liessen. Der Längenquotient beträgt 2 $^1/_2$. der Sohlenquotient 9 $^1/_2$.

Anatomie.

Leider waren auch diese Tiere über das Stadium der männlichen Reife nicht hinausgekommen. Ueberraschend wirkt geradezu die Kleinheit und Schlankheit des gesamten Eingeweideknäuels gegenüber dem dicken Integument, und zwar um so mehr, als dessen erwähnte Festigkeit und Derbheit keineswegs auf Gewebelockerung und Wasserreichtum beruht.

Die Fussdrüse ist ähnlich wie bei den vorigen Arten.

Am Darm schien die Leber den Vorderrand des Intestinalsacks zu bilden, doch muss das Urteil selbst bei dieser einfachen Festsetzung vorsichtig sein. Es schiebt sich zwar ein Lappen der Vorderleber auf der linken Seite am zweiten Darmschenkel nach vorn, so dass er über die Medianlinie hinweggreift, aber weiter rechts vorn ragt doch der Umschlag des zweiten Schenkels in den dritten, unter dem die Aorta cephalica hindurchtritt, noch über die Leber hinaus nach vorn zu.

An den Genitalien war die Zwitterdrüse, deren einzelne Acini, wie bei allen Arten der Familie, scharf von einander getrennt sind, sehr gross und entwickelt (Fig. 7, C). Die weiblichen Wege, so weit drüsig, drängten sich hier viel stärker gegen die Geschlechtsöffnung heran, als bei *Vag. insularis*

(Fig. 6, D), so dass hier trotz etwas weiter vorgeschrittener Entwicklung die Entwirrung des Vas deferens und des Canalis junctor nicht gelang. Dieser Frage mochte ich bei der Unsicherheit der Entscheidung kein weiteres Material opfern.

Die männlichen Begattungswerkzeuge sind eigenartig genug und werden vermutlich gerade bei dieser Gruppe jederzeit zur Wiedererkennung der Species genügen. Die Pfeildrüse hat 10 bis 12 gleich lange Schläuche. Sie treten aber nicht frei bis zur Pfeildrüse heran, sondern werden bereits wie früher durch eine Hülse zusammengefasst, sodass sich zwischen die Papille, die hier etwas gekrümmt ist (Fig. 7, E), und die freien Schläuche ein scheinbar solider spindelförmiger Körper, den wir als Pfeildrüsenspindel bezeichnen mögen, einschiebt. Ich mag mich hier auf die nähere Schilderung dieses bisher nicht beschriebenen Organes nicht weiter einlassen und bemerke nur, dass nach meinen Erfahrungen an anderem, reiferen Material die Spindel nur aus den in eine Bindegewebskapsel eingeschlossenen, spiralig aufgewundenen Pfeildrüsenschläuchen zusammengesetzt wird [1].

Das Vas deferens, so weit es frei in der Leibeshöhle liegt, ist stark aufgeknäuelt. Doch liess sich das Knäuel entwirren und in drei auf- und drei absteigende Schenkel auseinanderlegen, jede wieder mit sekundären Schlängelungen (Fig. 7, D). Der Penis oder die Penisscheide ist im Verhältnis etwas massiver als bei den vorigen Arten. Ausgefüllt wird sie durch den Penis (s. o.) oder die Glans von höchst eigenartiger Form. Ein derber Sockel trägt oben ein feines umgebogenes Rohr mit endständiger Oeffnung. Der Sockel zerfällt durch ringsumlaufende Wülste in mehrere Etagen (Fig. 7, F und G); unten ein Ringwulst, der sich

[1] Nähere Untersuchung hat inzwischen für die afrikanischen Arten einen andern Bau ergeben als für die neotropischen, soweit sie eine äusserlich ähnliche Pfeildrüsenspindel haben. Bei den afrikanischen besteht sie lediglich aus einer dicken Muskulatur mit einfachem Canal, in dessen hinteres Ende die Pfeildrüsenschläuche einmünden.

spiral nach der oberen Etage hinaufzieht und hier wieder einen Ring bildet, der auf der Unterseite in mehrere Knoten zerfällt; zuletzt oben ein erweiterter Randwulst, aus dem das Endrohr entspringt. Zu bemerken ist dabei, dass der Sockel ockerig rot erscheint, während das vorspringende Relief blass bleibt. Ich brauche wohl nicht wieder zu erörtern, dass aus allgemeinen Gründen das rote Pigment vermutlich als Hämoglobin zu deuten ist und füge nur die Angabe hinzu, dass die inneren Organe und das Integument oft einen Strich ins Orangerote zeigen. Vielleicht besteht ein Connex zwischen der straffen, sauerstoffbedürftigen Muskulatur und dem Reichtum an dem roten Farbstoff.

### 8. *Vaginula leptopus* n. sp.

(Taf. 4. Fig. 8, A—C.)

1 Stück. Daressalam.

Die offenbar junge Schnecke ist doch so gut durch das Aeussere gekennzeichnet, dass ich kaum zweifle, man möchte die Zugehörigkeit zu den künftig zu findenden erwachsenen ohne sonderliche Mühe feststellen können. Daher ich kein Bedenken trage, das Vorhandensein einer solchen Form bei Daressalam durch die Namengebung zu dokumentieren.

Die Maasse sind folgende:

| | |
|---|---|
| Länge des Notums | $1^{cm}.2$; |
| Breite des Notums | $0^{cm}.48$; |
| Breite der Sohle | $0^{cm}.05$. |

Es ergibt sich also eine ganz ausserordentliche Schmalheit der Sohle, der Längenquotient beträgt knapp $2 \frac{1}{2}$, der Sohlenquotient 24. Die Breite der Sohle beträgt also nur den 24ten Teil der Länge des Tieres. Ich will auf dieses Verhältnis hier nicht weiter eingehen, aber doch hinzufügen, dass ein solcher Index zwischen den angegebenen Grössen mir bei keiner anderen Form vorgekommen ist. Freilich wissen wir von den etwaigen

Veränderungen der Körperproportionen während der postembryonalen Entwicklung bisher so gut wie nichts; ich müsste denn darauf hinweisen, dass sie nach meinen, freilich nur sporadisch und sprungweise gewonnenen Erfahrungen, sich nicht weiter zu ändern scheinen.

Die Jugend der Schnecke folgt aus der Unmöglichkeit, den Genitalporus zu erkennen, sei es auch nur die Stelle des künftigen Durchbruchs, die sich bisweilen als durchscheinender heller Fleck offenbart. Weitere Secktion verbot demnach nicht nur der Zustand völliger Unreife und die Kleinheit, sondern noch mehr der Umstand, dass ein Querbruch vom Rücken her durch die Eingeweide ging, welcher die Aussicht auf erfolgreiche Zergliederung noch mehr herabdrückte.

So bleiben denn noch einige Angaben über das Aeussere zu erledigen. Die Schnecke ist ziemlich stark gewölbt. Der Kopf ist soweit eingezogen, dass sich nicht einmal an der Oeffnung das Vorderende feststellen lässt, sondern der After allein die Orientierung erlaubte. Er liegt als weite, rundliche Spalte neben dem Sohlenende. Die Färbung ist ein gleichmässiges Graubraun, die Sohle, deren Relief sich gar nicht vom benachbarten Hyponotum abhebt, sondern dicht und gleichmässig anschliesst, ist etwas lebhafter ockerig. Erst bei näherer Besichtigung tritt eine feine Fleckenzeichnung auf dem Notum auf, die in Fig. 8, A in übertriebener Schärfe wiedergegeben ist.

Hoffentlich gelingt es bald, die erwachsene Form aufzufinden und nähere, auch anatomische Feststellungen daran zu machen.

## Uebersicht.

Ein paar zusammenfassende und vergleichend-geographische Bemerkungen sind wohl noch am Platze.

Die Feinheit lokaler Ausbildung innerhalb der Urocycliden wie der Vaginuliden auf afrikanischem Boden hat sich wieder bestätigt. Freilich muss der Blick genügend geübt sein, um schon

am Aeusseren das Wesentliche vom Unwesentlichen zu unterscheiden. An allen den Arten, von denen diesmal mehrere Stücke vorlagen, hat sich eine gewisse, manchmal beträchtliche Variationsbreite gezeigt, am stärksten wohl bei *Trichotoxon maculatum* und *Vaginula grisea*. Gleichwohl würde es dem Kenner ein Leichtes sein, bei zufälliger Durcheinanderwürfelung des ganzen diesmal vorliegenden Materiales die zusammengehörigen Stücke herauszufinden. Selbst bei so ungemein schwer zu charakterisierenden Formen wie *Atoxon lineatum* oder *A. tæniatum*, die früher nur nach unreifen Exemplaren aufgestellt waren, haben jetzt die reifen Schnecken bewiesen, dass zwischen den Arten scharfe morphologische Unterschiede bestehen. Doch das ist bei den Gehäuseschnecken nicht anders. Wer wollte die Helixarten nur nach der Beschreibung ohne Abbildungen herausfinden ? Und doch sollte die Conchyliologie bestrebt sein, exakte Formeln zu finden, noch dazu die normale Spira als mathematische Form mit besonderem Index erkannt ist. Bei den Nacktschnecken muss notgedrungen zunächst die reine Beschreibung eintreten. Trotzdem glaube ich gezeigt zu haben, dass sich selbst unter äusserlich gleichen Umrissen der Kopulationsorgane bei weiterer Zergliederung, so oberflächlich sie bei dem spärlichen Materiale bleiben musste, morphologische Differenzen offenbaren, welche eine Bastardierung viel unwahrscheinlicher machen, als etwa bei zwei Helixarten aus derselben Sektion. Meines Wissens sind bisher bei Nacktschnecken auch noch niemals Kreuzungen beobachtet worden, trotzdem jeder, der sich mit ihnen, wenn auch nur systematisch, beschäftigt, weit mehr auf die Beobachtung des lebenden Tieres hingewiesen ist, als bei den Gehäuseschnecken, wo die Schale allein meist den Ansprüchen der Systematik, Zoogeographie und Palæontologie genügen kann. Das alles muss uns anspornen, bei der Zergliederung immer gewissenhafter vorzugehen und auf Feinheiten zu achten. Namentlich aber sollten Sammler in

fremden Weltteilen, falls sie genug geschult sind, möglichst genaue Notizen von den Tieren machen, ihrem Aufenthalt, ihrer Nahrung, ihrer Eiablage, namentlich aber ihrem Verhalten beim Vorspiel vor der Begattung und während der Copula selbst. Schon eine flüchtige Umrisszeichnung von der Grösse der ausgestülpten Genitalien kann wertvolle Winke geben für die Blutmenge in den Organen, für die Bedeutung der Retraktoren etc. Noch erwünschter aber müsste es sein, Tiere, die in Copula überrascht wurden, auch in der Vereinigung zu erhalten, was bei Formen, die Spermatophoren fast von Körperlänge sicherlich nur langsam austauschen, kaum auf Schwierigkeiten stossen kann. Soviel und so oft ich schon Exemplare afrikanischer Nacktschnecken unter Händen gehabt habe, deren halb ausgestülpte Begattungswerkzeuge klar anzeigten, dass sie in Copula gefangen waren, so habe ich doch noch nie ein vereinigtes Pärchen gesehen. Sollte es so schwer sein, das zu erreichen? Sollte nicht schon ein rasches und unmittelbares Abtöten das leisten können, etwa indem man die Schnecken mit dem Zweig, auf dem sie sitzen, zusammen in die Spiritusflasche wirft? Möchten künftige Reisende diesem Verlangen Rechnung tragen!

*Urocycliden.* Wie mir scheint, lässt sich allmählich die Schöpfung der *Urocycliden* in genaueren Umrissen nachrechnen. Die Urformen waren Nacktschnecken mit den Genitalien der Vitrinen. Ihre Genitalenden hatten ausser Oviduct, Penis und Bursa noch die Pfeildrüse, wahrscheinlich die rechte Lippendrüse, wie ich sie zuerst bei *Atopos* fand, deren linkes Antimer in Verlust geriet und, ohne eine Spur zu hinterlassen, ausgeschaltet wurde. Die Pfeildrüse war eine echte, komplizierte Drüse mit der Mündung auf einer fleischigen Papille, die ein hohles Conchinrohr tragen konnte. Wie bei den Vitrinen, konnte die rechte Pfeildrüse, so gut wie die linke, spurlos verschwinden. Sie konnte andererseits eine neue Verbindung eingehen, indem sie sich gewissermassen immer enger an den anfangs einfachen Genitalschlauch heran-

drängte, bis sie zwischen Atrium und Oviduct eingeschaltet wurde, so dass die Eier ihren Weg durch sie hindurch nahmen. Dann verlor die Drüse ihren sekretorischen Charakter, aber das Conchinrohr blieb erhalten, umgab sich mit Kalk und wurde zum soliden Liebespfeil, der bald in der Einzahl verblieb, bald durch Spaltung ein oder mehrere Pfeile ergab. Ein dritter Weg schloss, wie es scheint, einen anderen Funktionswechsel ein. Die Drüse, deren ursprüngliche Bedeutung für den Kopulationsvorgang wir nicht kennen, büsste gleichfalls ihre sekretorische Funktion und damit den eigentlichen Drüsenschlauch ein, dagegen blieb die endständige Mündungspapille in ihrer Scheide erhalten, die Scheide verlängerte sich, versah sich mit Retraktoren und wurde ausgestülpt, wahrscheinlich zu einem sekundären Hilfswerkzeug zur Vereinigung der Partner bei der Copula. Wenn ich auch betone, dass wir leider von keinem dieser Organe die Funktion aus unmittelbarer Beobachtung kennen, dass alles vielmehr aus dem anatomischen Verhalten nach Analogie erschlossen werden musste, so scheint es mir doch, dass die Schlüsse allmählich eine gesicherte Basis gewonnen haben und dass die Beobachtung ihre Aufgabe mehr in der Klarstellung der einzelnen Modifikationen als der grundlegenden Deutung zu suchen habe, wobei natürlich noch manche Ueberraschung zu erhoffen ist.

Fraglich bleibt es bis jetzt, ob die Umwandlungen sich erst innerhalb der Urocycliden selbst oder schon bei den Urformen vollzogen haben. Wenigstens finde ich keinen Anhaltspunkt zur Entscheidung.

Die verschiedenen skizzierten Stufen sind folgendermassen verwirklicht:

| | |
|---|---|
| Drüse erhalten . . . . . | *Comorina.* |
| Drüse völlig verschwunden . | *Atoxon, Dendrolimax, Phaneroporus.* |
| Drüse verschwunden, Scheide erhalten . . . . . . . | *Urocyclus, Bukobia.* |

| | |
|---|---|
| Drüsenscheide lang, gesondert | *Urocyclus.* |
| Drüsenscheide ganz kurz, hell, mit der Vagina verwachsen | *Bukobia.* |
| Drüsenscheide ganz kurz, mit dem Penis verwachsen . . | *Buettnerella.* |
| Drüse zum Pfeilsack geworden | *Trichotoxon. Spirotoxon. Atrichotoxon.* |
| Ein Pfeil . . . . . . . | *Spirotoxon.* |
| Zwei Paar Pfeile . . . . | *Trichotoxon.* subg. *Diplotoxon.* |
| Mehr Paar Pfeile . . . | *Trichotoxon,* subg. *Polytoxon.* |
| Mit Pfeilsack ohne Pfeile . | *Atrichotoxon.* |

Auf andere Unterschiede, verschiedene Länge der Epiphallusanhänge u. dergl., gehe ich nicht ein. sie bedingen die Trennungen zwischen den Formen ohne Pfeildrüse. Einige Zusammenstellungen gab ich kürzlich[1].

Die geographische Verbreitung scheint schon einige weitere Schlüsse zu erlauben. *Comorina,* die kleine Schnecke, mit der ursprünglichen Pfeildrüse, hat sich nur auf den Inseln erhalten; *Urocyclus* hat sein Zentrum ebenfalls auf den Comoren und Madagascar; die grösste Ausdehnung erreicht das Genus auf dem Festland, aber nur auf dem östlichen Rande von Usambara bis Natal, wo POLLONERA den südlichsten Vorposten. *U. flavescens* Keferstein, kürzlich als besondere Gattung, die mir allerdings wenig verschieden erscheint, abtrennen wollte. *Bukobia* bleibt auf dem östlichen Festland im nördlichen Seengebiet; die Gruppe mit Pfeilsäcken verhält sich ganz ähnlich, *Spirotoxon* erreicht Abessinien, *Trichotoxon* erhält seine höchste Steigerung auf dem Kilimandjaro. Der grösste Reichtum an *Atoxon*-Arten liegt ebenfalls im nördlichen Seengebiet. die übrigen Arten verteilen sich, wie der Rest, auf den Sudan schlechthin, *Dendrolimax* bleibt in seinen westlichen Teilen.

[1] SIMROTH: *Lissopode Nacktschnecken von Madagascar, den Comoren und Mauritius.* — VÖLTZKOW: *Reise in Ostafrika,* Band II. 1910.

Wir erhalten wenigstens ein allgemeines Bild. Fraglich kann bleiben, wie die Gruppe nach Afrika gekommen ist. Man könnte daran denken, dass *Comorina*, eine der Urformen, vielleicht die die altertümlichste schlechthin, auf der alten Landverbindung durch den Indic gekommen sei, auf der Lemurenbrücke also. Vorläufig trifft die Annahme aber nicht zu, denn die Schnecke müsste dann etwa die Seychellen, aber nicht die Comoren bewohnen. Das Zentrum der ganzen Familie liegt sicher im Sudan und zwar im Osten, auf der alten Verbindungslinie, der Ostlinie schlechthin, wie ich sie in der Pendulationstheorie genannt habe. Das macht es wahrscheinlich, dass die Tiere aus dem Mediterrangebiet stammen und der Hauptsache nach auf der Ostlinie über Abessinien, das während der Eiszeit ein Stück nördlicher lag, den Wüstengürtel kreuzten. Doch ist wohl sicher anzunehmen, dass die Durchkreuzung schon in viel früherer Zeit, aber mit ähnlicher Lagebeziehung, sich vollzog, im Perm nämlich; denn es zeigt sich immer schärfer, dass die nackten Lungenschnecken zu den ältesten Gastropoden schlechtin gehören, wenn nicht die ältesten sind, wofür ich auf der letzten Versammlung der Deutschen Zoologischen Gesellschaft Beweise vorbrachte. Dann aber erweist sich auch die afrikanische Ostlinie als der wahre Schöpfungsherd, auf dem die meisten *Urocycliden* ihren Gattungscharakter erhalten haben. *Comorina* in ihrer Isolierung muss dann natürlich anders aufgefasst werden, als das älteste Relikt, was nach Südosten abgedrängt wurde und sich auf den abgelegenen Eilanden nach ihrer Abtrennung erhalten hat, eine Parallele also zu der altertümlichen Tierwelt von Neuseeland und Australien, nur in etwas engerem Rahmen. Es bleibt abzuwarten, ob das Bild durch künftige Entdeckungen wesentlich verändert werden wird.

*Vaginuliden.* Von ihnen gelingt es keinesfalls, jetzt schon eine ähnliche Uebersicht zu gewinnen, daher nur einige Bemerkungen gemacht werden sollen.

Die verschiedene Lage des weiblichen Porus scheint ohne Belang.

Die Fussdrüse erlaubt bei den vorliegenden Arten keine Trennung, da sie übereinstimmend gebaut ist.

Die Darmleberverhältnisse sondern schon etwas weiter. *Vag. grisea* tritt den übrigen gegenüber.

Diese Stellung wird verstärkt durch die auffallende Form der Afterspalte, ebenso durch die männlichen Genitalien. Die sekundäre Zusammenfassung der distalen Abschnitte der Pfeildrüsenschläuche zu einer Pfeildrüsenspindel gibt einen sehr bezeichnenden Zug, ebenso ist die Gestalt des Penis durchaus abweichend. Ich will hier nur bemerken, dass in der Tat die *Vag. grisea* zu einer der bestcharakterisierten Gruppen gehört und dass diese Gruppe meines Wissens bisher nur im Hochland von Abessinien und von Kamerun beobachtet wurde, von wo mir eine Anzahl von Arten vorliegt, die ich indes erst noch zu beschreiben habe. Sehr auffallend ist, dass diese Gruppe die einzige zu sein scheint, die Abessinien bewohnt.

Ueber die nahe Verwandtschaft von *Vag. atrolimbata* und *Vag. insularis* ist oben bereits gesprochen. Wenn man daran denken könnte, dass *Vag. insularis* durch die Isolierung im See entstanden sein möchte, so wird man doch wieder zur Vorsicht ermahnt durch die Wahrscheinlichkeit, dass die Art künftig in zwei zu zerlegen sein wird (s. o.). Die beiden Arten haben wiederum ganz nahe Beziehungen zu den Spezies, die ich nach STUHLMANN's Sammlung (l. c.) aus demselben Gebiet beschrieb. Denn diese haben in erster Linie einen ähnlich feinen, schlanken Penis. Ein Unterschied fällt aber sofort auf, denn bei den hier beschriebenen Arten ist sein distales Ende schraubig gebogen und endet zugespitzt, während die STUHLMANN'schen Arten an der Spitze eine kleine Scheibe tragen. Die Differenzen liegen also klar.

Betont mag immerhin werden, dass auch hier wieder im Seen-

gebiet ganz verschiedene Elemente zusammenkommen aus nord-südlicher Richtung.

Ueber die Stellung der jugendlichen *Vag. leptopus* lässt sich naturgemäss bis jetzt gar nichts aussagen. Bemerken möchte ich immerhin, dass mir eine ähnlich schmale Sohle bisher nur bei einer Form aus Uruguay vorgekommen ist. Es bleibt abzuwarten, ob sich daraus künftig eine nähere Zusammengehörigkeit ergibt. Das wäre ein Parallelfall zu *Hyalimax* von den Mascarenen, von Mauritius und Südbrasilien, in absolut symmetrischer Lage zum Schwingungskreis. Bei der grossen morphologischen und systematischen Unsicherheit innerhalb der Vaginuliden kann immerhin jeder Fingerzeig, in welcher Richtung künftig gearbeitet werden soll, wertvoll werden.

---

# TAFEL-ERKLÄRUNG

## Bedeutung der Buchstaben.

*a* = After.
*bc* = Bursa copulatrix.
*ca* = Kalksack.
*cj* = Canalis junctor, zwischen Samenleiter und Bursa.
$d_1$-$d_4$ = Darmschenkel.
*ei* = Eiweissdrüse.
*ep* = Epiphallus.
*fl* = Flagellum.
*gl* = Glans.
*lh* = Hinterleber.
*li* = Ligament der Bursa.
*lv* = Vorderleber.
*od* = Oviduct (distal Nidamentaldrüse).
*osp* = Spermoviduct.
*p* = Penis.
*pf* = Liebespfeil.
*pfd* = Pfeildrüse.
*pfp* = Pfeilpapille.
*pfs* = Pfeildrüsenspindel.
*pg* = Weibliche Genitalöffnung.
*ps* = Penisscheide.
*rp* = Penisretraktor.
*rpf* = Retraktor der Pfeildrüse.
*v* = Vagina.
*vd* = Vas deferens.
*zd* = Zwitterdrüse.
*zg* = Zwittergang.

## Tafel 3.

Fig. 1. — *Atoxon Carli* n. sp.

A. Genitalorgane. Die Bursa ist mit Spermatophoren angefüllt. — B. Unteres Ende des Penis. — C. Dasselbe mit geöffneter Penisscheide.

Fig. 2. — *Atoxon lineatum* Srth.

A. Genitalenden. — B. Unteres Ende des Penis. Der in ganzer Länge geöffnete äussere Schlauch enthält einen inneren derberen Schlauch, der unten eine Strecke weit geöffnet wurde.

Fig. 3. — *Bukobia picta* Srth.

A. Die Genitalenden. — B. Die Pfeildrüse und der Penis, geöffnet. — C. Die Pfeildrüse, weiter auseinander gefaltet.

Fig. 4. — *Trichotoxon maculatum* Srth.

A. Normaler Mantel mit einem Defekt am vorderen Rande. Er ist durch die Radula des Partners beim Vorspiel bewirkt. — B. Mantelskulptur. — C. Abnormer Mantel mit offenem Porus, der von dem Apex der Schale ausgefüllt wird. — D. Die Genitalien. — E. Der Pfeilsack geöffnet. Nur das linke Paar Pfeile, von dem der eine linke seine Spitze eingebüsst hat, ist freigelegt.

## Tafel 4.

Fig. 5. — *Vaginula atrolimbata* n. sp.

A. Die Schnecke von unten. — B. Die Fussdrüse. — C. Der Magen mit einmündenden Darmschenkeln und Lebern. — D. Die Genitalien (ohne die männlichen). — E. Ende der Genitalien. — F. Die männlichen Kopulationsorgane. — G. Der Penis. — H. Pfeildrüse und Penis geöffnet. — I. Penis s s.

Fig. 6. — *Vaginula insularis* n. sp.

A. Var. a von unten. — B. Var. b von oben. — C. Die Fussdrüse. — D. Die unentwickelten Zwittergenitalien. — E. Die männlichen Begattungswerkzeuge. — F. Pfeilpapille und Penis geöffnet.

Fig. 7. — *Vaginula grisea* n. sp.

A. Von unten. — B. Von oben. — C. Die unentwickelten Zwitterorgane. — D. Die männlichen Begattungswerkzeuge. — E. Pfeildrüse und Penis, geöffnet. — F. Penis von unten. — G. Penis von oben.

Fig. 8. — *Vaginula leptopus* n. sp.

A. Die Schnecke von links. — B. Dieselbe von unten. — C. Schematischer Querschnitt, stärker vergrössert (4/1).

---